PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-284733
(43)Date of publication of application : 07.10.1994

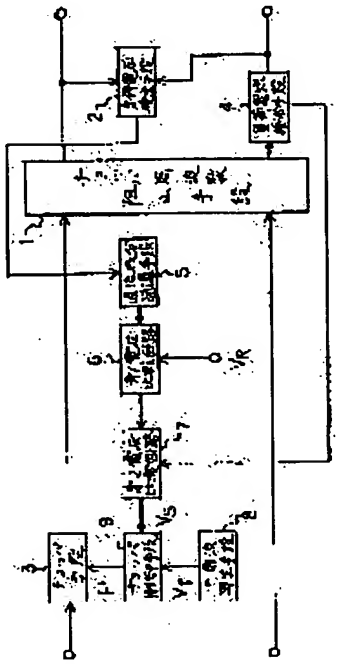
(51)Int.Cl. H02M 7/21
H02J 3/18
H02M 1/15
H02M 3/155
H02M 7/06

(21)Application number : 05-068055
(22)Date of filing : 26.03.1993

(71)Applicant : FUJITSU DENSO LTD
(72)Inventor : IHARA FUMIAKI
ASAHI KATSUYUKI
KAJI YOSHIHISA

(54) POWER-FACTOR IMPROVING SMOOTHING CIRCUIT

(57)Abstract:
PURPOSE: To obtain a smoothing function without using a large-scale capacitor or choke coil and without worsening a power factor by a method wherein a chopper means is installed on the output side of a rectifier and the means is controlled intermittently on the basis of the DC component of a load voltage and of a load current.
CONSTITUTION: A DC current which is output by a rectification means is controlled intermittently by a chopper means 3 at a chopper frequency of several tens of kHz, the chopper frequency is stopped by a chopper-frequency stop means 1, and the DC current which has been smoothed is supplied to a load. Only a DC component in the output voltage of a load-voltage detection means 2 is applied to a first voltage-comparison circuit 6 via a DC-component passage means 2. When the output voltage exceeds a reference voltage VR a definite voltage is applied to a second voltage-comparison circuit 7. In the second voltage-comparison circuit 7, the input voltage is compared with the output voltage of a laod-current detection means 4, a voltage VS as a compared result is sent to a chopper control means 9, and the chopper control means 9 generates a control pulse on the basis of the voltage VS and of the output waveform VT of a triangular-wave generation means 8.



(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平6－284733

(43)公開日　平成６年(1994)10月７日

(51)Int.Cl.[5]		識別記号	庁内整理番号	ＦＩ	技術表示箇所
Ｈ０２Ｍ	7/21	Ｚ	9180－5Ｈ		
Ｈ０２Ｊ	3/18	Ｄ	7509－5Ｇ		
Ｈ０２Ｍ	1/15		8325－5Ｈ		
	3/155	Ｈ	8726－5Ｈ		
	7/06	Ａ	9180－5Ｈ		

審査請求　未請求　請求項の数１　ＯＬ　（全７頁）

(21)出願番号　特願平5－68055

(22)出願日　平成５年(1993)３月26日

(71)出願人　000237662
富士通電装株式会社
神奈川県川崎市高津区坂戸１丁目17番３号

(72)発明者　伊原　文明
神奈川県川崎市高津区坂戸１丁目17番３号
富士通電装株式会社内

(72)発明者　朝日　勝幸
神奈川県川崎市高津区坂戸１丁目17番３号
富士通電装株式会社内

(72)発明者　梶　芳久
神奈川県川崎市高津区坂戸１丁目17番３号
富士通電装株式会社内

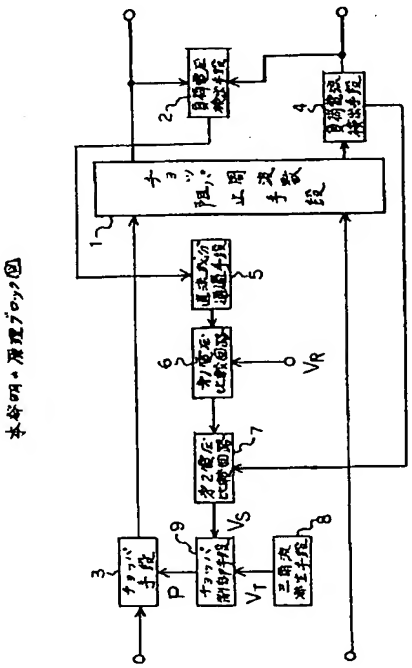
(74)代理人　弁理士　古谷　史旺　（外１名）

(54)【発明の名称】　力率改善平滑回路

(57)【要約】

【目的】　本発明は、力率改善のための平滑回路に関し、大規模のコンデンサやチョークコイルを用いずに良好な平滑化機能を得ることを目的とする。

【構成】　直流負荷に対し並列に接続されたチョッパ周波数阻止手段及び負荷電圧検出手段と、チョッパ周波数阻止手段に関し負荷の反対側及び負荷側に、直流負荷に対し直列に接続されたチョッパ手段及び負荷電流検出手段と、負荷電圧検出手段の出力電圧の緩変動成分だを通過させる直流成分通過手段と、直流成分通過手段の出力電圧を参照電圧と比較する第１電圧比較手段と、第１電圧比較手段出力電圧と前記負荷電流検出手段出力電圧とを比較する第２電圧比較手段と、三角波発生手段と、第２電圧比較手段の出力電圧と三角波発生手段の出力電圧とを比較してチョッパ手段の通電時間幅を制御するチョッパ制御手段とを具備する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　交流電源を整流して得られた直流電圧の供給される負荷に対し並列に接続されたチョッパ周波数阻止手段（１）及び負荷電圧検出手段（２）と、

前記チョッパ周波数阻止手段（１）に関し負荷の反対側及び負荷側に、前記直流負荷に対し直列に接続されたチョッパ手段（３）及び負荷電流検出手段（４）と、

前記負荷電圧検出手段（２）の出力電圧の緩変動成分だけを通過させる直流成分通過手段（５）と、

前記直流成分通過手段（５）の出力電圧を所定の参照電圧（V_R）と比較する第１電圧比較手段（６）と、

前記第１電圧比較手段（６）の出力電圧と前記負荷電流検出手段（４）の出力電圧とを比較する第２電圧比較手段（７）と、

三角波発生手段（８）と、

前記第２電圧比較手段（７）の出力電圧と前記三角波発生手段（８）の出力電圧とを比較して前記チョッパ手段（３）の通電時間幅の制御を行うチョッパ制御手段（９）とで構成されることを特徴とする力率改善平滑回路。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】本発明は、力率を改善するための平滑回路に関する。交流電源を整流し、直流電圧として負荷に供給する時、リップル（脈流）を吸収するためにコンデンサだけ、あるいはコンデンサとチョークコイルとを接続することが多く、これが回路の力率悪化の原因である場合が多かった。

【０００２】

【従来の技術】一般に、電源回路または負荷の力率が小さいと、同等の電力を供給するのに、力率がほぼ１に等しい場合に比べて電流容量のより大きな電線や、許容電圧のより高い装置等が必要となり、経済的・スペース的に不利なだけでなく、回路動作にも悪影響を与えることが多い。

【０００３】このため従来、できるだけ力率を高めようとする努力が払われて来ているが、国際的にもＩＥＣ(International Electrotechnical Commission＝国際電気標準会議）が、1995年を目処に規制基準を固める方向で動いている。

【０００４】本発明は、上述のような世の動向に沿ってなされたものである。交流電源は、整流されて直流電圧として負荷に供給される場合が多いので、整流に伴って導入されるリップルを吸収するために慣習的にコンデンサが負荷と並列に接続され、これが回路全体を容量性とし、力率を悪化させている場合が多かった。

【０００５】図６は従来の電源回路の一例として、３相交流を整流して直流負荷電流を得る極めて単純な回路構成を示す。また図７は、３つの位相ａ，ｂ及びｃの交流からなる前記３相交流電源電圧の波形を示す。

2

【０００６】図６中、　3φACは３相交流電源、Rectは整流器、Loadは負荷で、Ｃが前記のリップル吸収用コンデンサである。整流器Rectを構成する整流素子の所要個数は、３相交流全波整流の場合には６個となる。また交流の周波数を５０Hzとすると、整流により導入されるリップルの周波数は５０Hz×６＝３００Hzとなり、このような５０～３００Hz帯の低周波成分を吸収するために必要なコンデンサＣの容量は、２００～５００μF 程度と相当大きい。

【０００７】図８は、一例として約４４０μF のＣを用いた場合の、理解の便のため位相ｂの成分だけに着目した、整流後の負荷電圧V_L及び整流器流入電流Ｉ。の波形を示す。他の位相ｂ，ｃの成分についてもほとんど図８と同じである。

【０００８】図示のようにＩ。は、位相ｂの成分の波頂に隣接する平滑部分の時間幅だけ流れ、実験によれば、皮相電力約２７．２ＶＡに対し実効電力約２０．５Ｗ、すなわち０．７５という悪い力率が測定される。

【０００９】さて、このような低い値の力率を改善するための最も手っ取り早い従来技術としては、負荷と直列にチョークコイルを接続する方法があった。また、当業者間で「昇圧型」と呼ばれる手段を採用すれば、比較的容易に改善できることも知られていた。ここに昇圧型とは３相交流を整流して得られた直流電圧を、ＤＣ－ＤＣコンバータにより更に高電圧の直流出力とする方式を指す。

【００１０】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のチョークコイルを接続する方法では、吸収すべきリップルの周波数が５０～３００Hz帯の低周波帯にあるので、これにも大きいインダクタンスが要求され、したがって経済的にもスペース的にも極めて不利な難点がある。

【００１１】また、昇圧型による回路では、余分なＤＣ－ＤＣコンバータが必要なだけではなく、世界各地で使われる２００～４１５Ｖといった多種類でかつ高い商用交流電圧で使用するためには、全体を再設計するための余分な労力とコストとを必要とする難点があった。

【００１２】したがって本発明の目的は、従来技術による上述のような難点を除き、大容量のコンデンサ及び、または大インダクタンスのチョークコイルを用いなくても、力率を大幅に改善できる平滑回路を提供する点にある。

【００１３】

【課題を解決するための手段】図１は、本発明の原理ブロック図である。同図中、１はチョッパ周波数阻止手段、２は負荷電圧検出手段、３はチョッパ手段、４は負荷電流検出手段である。

【００１４】そして、５は直流成分通過手段、６は第１電圧比較手段、７は第２電圧比較手段、８は三角波発生手段で、９はチョッパ制御手段である。さて既述の目的

を達成するため、本発明は図１に示すように、下記の構成とする。

【００１５】すなわち、交流電源を整流して得られた直流電圧が供給される負荷に対し並列に接続されたチョッパ周波数阻止手段１及び負荷電圧検出手段２と、前記チョッパ周波数阻止手段１に関し負荷の反対側及び負荷側に、前記直流負荷に対し直列に接続されたチョッパ手段３及び負荷電流検出手段４と、前記負荷電圧検出手段２の出力電圧の緩変動直流成分だけを通過させる直流成分通過手段５と、前記直流成分通過手段５の出力電圧を所定の参照電圧V_Rと比較する第１電圧比較手段６と、前記第１電圧比較手段６の出力電圧と前記負荷電流検出手段４の出力電圧とを比較する第２電圧比較手段７と、三角波発生手段８と、前記第２電圧比較手段７の出力電圧と前記三角波発生手段８の出力電圧とを比較して前記チョッパ手段３の通電時間幅の制御を行うチョッパ制御手段９とで構成する。

【００１６】

【作用】図２は、チョッパ制御手段９の入力である三角波発生手段８の出力波形V_Tと、第２電圧比較手段７の出力電圧V_Sとの関連、及びこれによるチョッパ制御手段９の出力波形Ｐ、すなわちチョッパ手段３の制御波形を示す。

【００１７】以下、図１及び２の両図を参照しながら、作用について説明する。整流手段の出力の直流電流はチョッパ手段３で数十kHzのチョッパ周波数で断続されて、チョッパ周波数阻止手段１に加えられ、ここで前記のチョッパ周波数成分が阻止されて、平滑化された直流電流が負荷に供給される。負荷電圧および負荷電流は、それぞれ負荷電圧検出手段２および負荷電流検出手段４で検出される。

【００１８】負荷電圧検出手段２の出力電圧は直流成分通過手段５に加えられ、ここで、数十kHzのチョッパ周波数成分およびリップルの５０～３００Hz帯の商用周波数成分が阻止されて、緩やかに変動する直流成分だけが通過し、第１電圧比較手段６に加えられる。

【００１９】本発明による商用周波数リップルの平滑化機能は、主としてこの直流成分通過手段５によって得られるが、主電力供給路に直接挿入する従来のコンデンサ及び、あるいはチョークコイル方式に比べて、例えば高入力インピーダンスの制御信号伝達回路の位相補償の形で得られるので、経済的またはスペース的な問題は氷解する。

【００２０】また、第１電圧比較手段６では、直流成分通過手段５の出力電圧が、所定の参照電圧V_Rと比較され、V_Rを越えた場合に一定電圧が出力されて、第２電圧比較回路７の第１入力に加えられる。ここで、参照電圧V_Rを可変としておけば、入力商用電圧がより高くなった場合でもV_Rを上昇することによって容易に対応できる。

【００２１】第２電圧比較回路７は、その第１入力電圧とその第２入力に加えられる負荷電流検出手段４の出力電圧とを比較し、比較結果の電圧V_Sをチョッパ制御手段９の第１入力に加える。チョッパ制御手段９の第２入力には三角波発生手段８の出力波形V_Tが加えられている。

【００２２】チョッパ制御手段９は機能面から見ると電圧弁別装置であり、前記V_Sが小さい時（図２中のV_{S_H}の場合）には出力制御パルス幅Ｐは広く（図２中のＰＨ）、前記V_Sが大きくなると（図２中のV_{S_L}の場合）には出力制御パルス幅Ｐは狭く（図２中のＰＬ）なる。したがって、チョッパ手段３の通電時間幅ＴはV_{S_L}に対しては長く（図２中のＴＬ）、つまりチョップ電流は大で、V_{S_H}に対しては短く（図２中のＴＨ）、つまりチョップ電流は小となる。

【００２３】換言すれば、この平滑回路は同時に定電流回路として動作することが分かる。この定電流方式は、当業者間では既述の昇圧型に対応して降圧型と呼ばれる。以上の結果、コンデンサ及び、またはチョークコイルを挿入した場合と同等以上のリップル平滑機能を、力率改善の効果とともに得ることができ、またスイッチ方式の降圧型すなわち定電流型であるために、商用電源電圧がより高い場合にも全体装置を再設計する必要がなく、前記参照電圧V_Rを可変とすることによって、容易に対応できる。

【００２４】

【実施例】図３は本発明の一実施例の回路図である。同図中、Ｑはチョッパトランジスタ、L_cおよびC_cはチョッパ周波数阻止用のそれぞれチョークコイルおよびコンデンサ、OA-1，OA-2，OA-3はオペアンプ（演算増幅器）、C_FおよびR_FはオペアンプOA-1の位相補償用のそれぞれコンデンサおよび抵抗で、Metは降下電圧測定器、Oscは三角波発生器である。

【００２５】図３と本発明の原理ブロックを示す図１との対応関係は次のとおりである。すなわち図３におけるオペアンプOA-1とこれに付帯するC_FおよびR_Fとは、図１における直流成分通過手段５および第１電圧比較手段６に該当し、OA-2およびOA-3はそれぞれ第２電圧比較手段７およびチョッパ制御手段９に該当する。またL_cおよびC_cは、チョッパ周波数阻止手段に該当する。図２中のそれ以外の部品や回路と図１中のブロックとの対応は、容易に類推できると思われるから、説明を省略する。

【００２６】さて、図２において、整流手段の出力の直流電流はチョッパトランジスタＱにより数十kHzのチョッパ周波数で断続されて、チョッパ周波数阻止用チョークコイルL_cおよびコンデンサC_cに加えられ、ここで前記のチョッパ周波数成分が阻止されて、平滑化された直流電流が負荷に供給される。負荷電圧と負荷電流とは、それぞれオペアンプOA-1の＋入力と抵抗R_Sおよび

降下電圧測定器Met で検出される。

【００２７】オペアンプOA-1の＋入力電圧は、その－入力に印加されている所定の参照電圧V_Rと比較されるのであるが、それ以前にL_cおよびC_pによる位相補償回路によって、数十kHz のチョッパ周波数成分およびリップルの５０～３００Hz帯の商用周波数成分が阻止され、緩やかに変動する直流成分だけが通過して、この直流電圧が前記の参照電圧V_Rと比較される。そして、この直流電圧がV_Rを越えた場合に一定の正電圧がオペアンプOA-1から出力されて、オペアンプOA-2の＋入力に加えられる。

【００２８】本発明による商用周波数リップルの平滑化機能が、従来のコンデンサ及び、あるいはチョークコイルに代わって、①前記の直流成分通過機能、および②後述の当業者間で降圧型と呼ばれる定電流機能によって得られることは、既に〔作用〕の項で述べたとおりであるが、降圧型すなわち定電流型であるが故に、商用電源電圧が国内の通常の１００～２００Ｖより高い場合にも付帯装置を再設計する必要がなく、前記参照電圧V_Rを可変とすることによって、容易に適応できる効果がある。

【００２９】オペアンプOA-2は、その＋入力電圧と、その－入力に加えられる降下電圧測定器Met の出力電圧とを比較して、比較結果の電圧をオペアンプOA-3の－入力に加える。オペアンプOA-3の＋入力入力には三角波発生器Osc 出力の三角波形が加えられる。

【００３０】オペアンプOA-3は電圧弁別装置であり、その－入力電圧が小さい時には出力制御パルス幅は広く、その－入力電圧が大きくなるとには出力制御パルス幅は狭くなる。したがって、チョッパトランジスタQの通電時間幅は、オペアンプOA-3への－入力電圧が小さい時には長く、つまりチョップ電流は大で、オペアンプOA-3への－入力電圧が大きくなると短く、つまりチョップ電流は小となる。

【００３１】すなわち、この実施例の回路全体が、定電流回路として平滑化機能に寄与している。図４は本発明の他の実施例を示す回路図である。同図中オペアンプOA-4とC_pおよびOA-5は、図１中のそれぞれ直流成分通過手段５と第１電圧比較回路６およびチョッパ制御手段９に該当し、トランジスタQ-1 が第２電圧比較回路７に該当する。そして、参照電圧V_{R-1}が可変参照電圧V_{R-1}となっている。その外の部品や回路は図２と同じである。

【００３２】この実施例では、制御が帰還型となっており、トランジスタQ-1 の出力コレクタ電流中のリップル成分がその入力ベース電圧によって吸収されるため、リップルの平滑化機能が図２の回路よりも若干改良される降下がある。また参照電圧が明白に可変となっているため、図３の実施例について説明したように、参照電圧を高めるだけでより高い商用電源電圧に対しても容易に適応できる。

【００３３】図５は、コンデンサもチョークコイルも用いず図３の一実施例の回路を用いた場合の、位相ｂの成分だけに着目した、整流後の負荷電圧Ｖ及び整流器流入電流Ｉの波形を示す。他の位相ｂ，ｃの成分についてもほとんど図５と同じである。

【００３４】図示のようにＩ。は交流周期の２／３の期間にわたりパルス状に流れ、実験によれば、皮相電力約２１．３ＶＡに対し実効電力約２０．４Ｗすなわち０．９５という良好な力率が測定される。

【００３５】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、コンデンサ及び、またはチョークコイルを挿入した場合と同等以上のリップル平滑機能が得られ、力率が改善されるだけでなく、スイッチ方式による降圧型すなわち定電流型であるため参照電圧を高めるだけで、高い商用電源電圧にも容易に適応し得る力率改善平滑回路が実現できる。

【００３６】更に、電源投入時に制御パルスのパルス幅を狭くすれば、平滑回路への「突入電流」を防止できるため、突入電流防止回路を設ける必要がなく、したがって、整流・平滑回路が小型で安価に構成できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の原理ブロック図である。

【図２】図１中チョッパ制御手段周辺の信号波形図である。

【図３】本発明の一実施例の回路図である。

【図４】本発明の他の実施例の回路図である。

【図５】本発明の一実施例の電圧電流波形図である。

【図６】従来の３相交流電源の典型的回路構成である。

【図７】３相交流の波形図である。

【図８】図６における電圧電流波形図である。

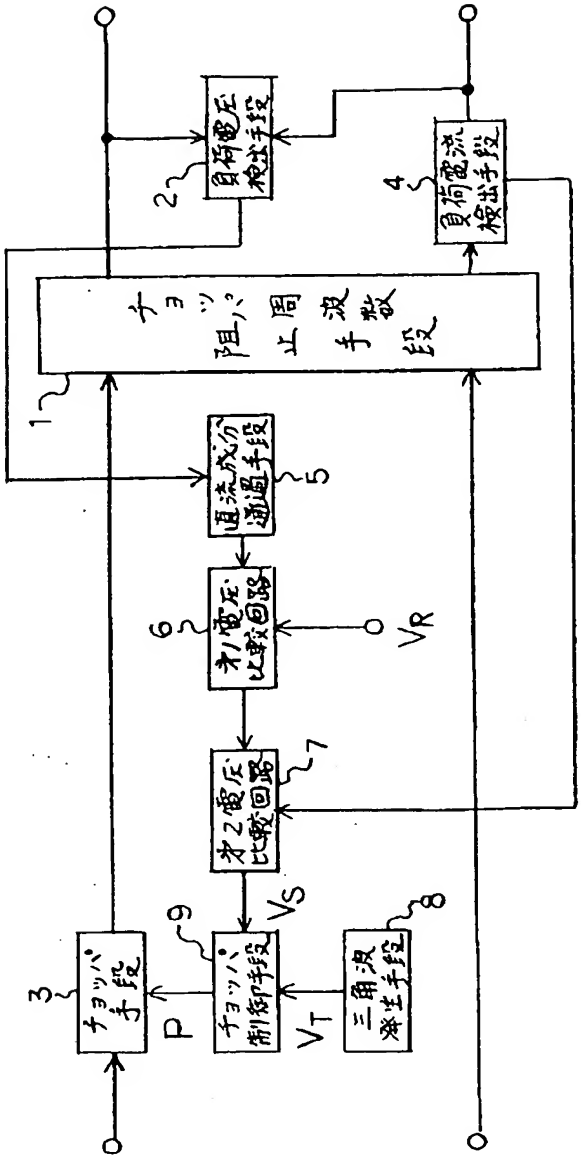
【図９】図６にチョークコイルを付加した回路構成図である。

【符号の説明】

1　チョッパ周波数阻止手段
2　負荷電圧検出手段
3　チョッパ手段
4　負荷電流検出手段
5　直流成分通過手段
6　第１電圧比較手段
7　第２電圧比較手段
8　三角波発生手段
9　チョッパ制御手段

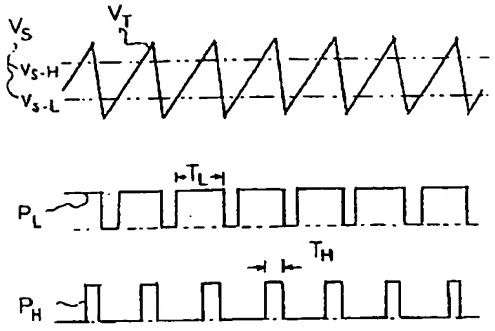
【図1】

本発明の原理ブロック図



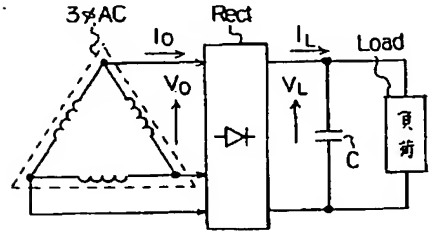
【図2】

図1中チョッパ制御手段周辺の信号波形図



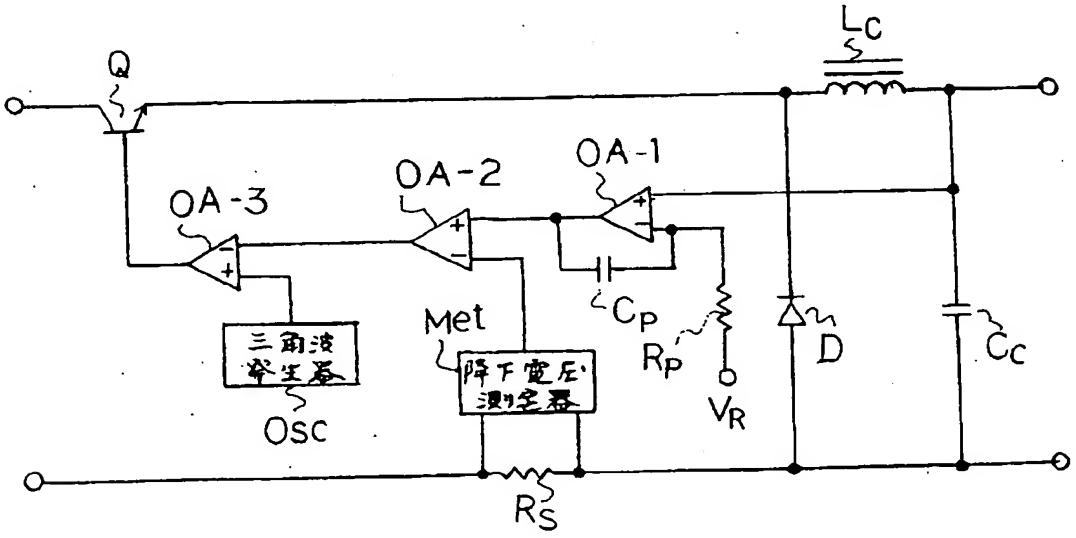
【図6】

従来の3相交流電源の典型的回路構成



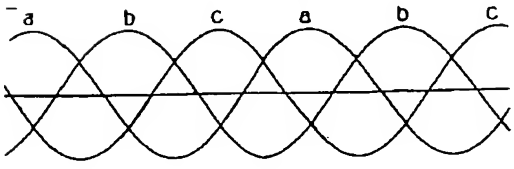
【図3】

本発明の一実施例の回路図



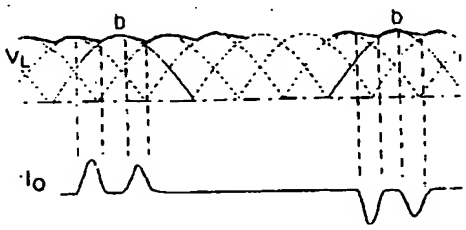
【図7】

3相交流の波形図



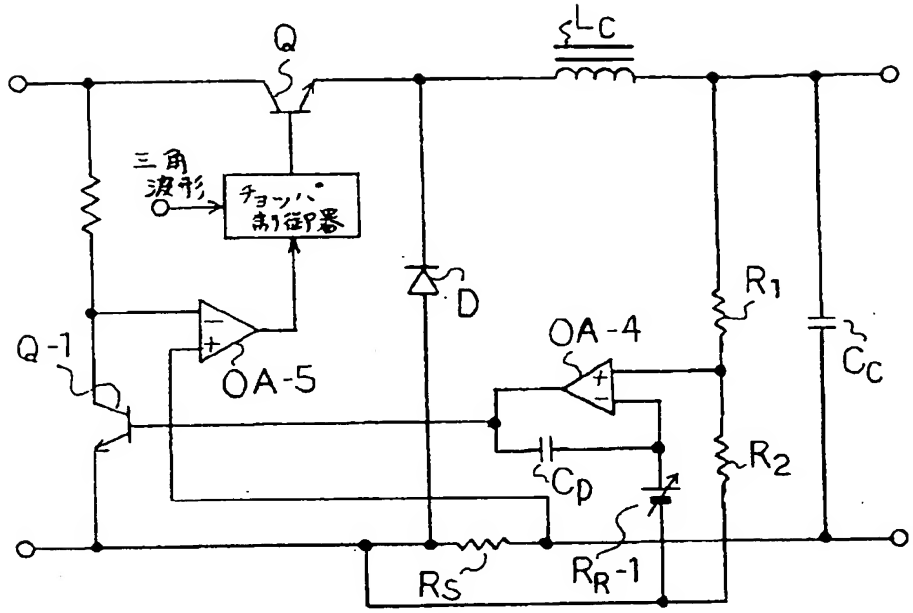
【図8】

図6における電圧電流波形図



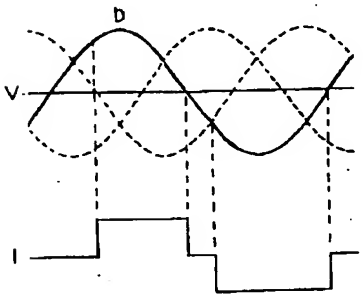
【図4】

本発明の他の実施例の回路図



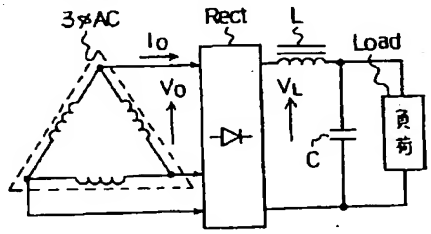
【図5】

本発明の一実施例の電圧電流波形図



【図9】

図6にチョークコイルを付加した回路構成図



[JP,06-284733,A]

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Industrial Application] This invention relates to the smoothing circuit for improving a power-factor. When rectifying AC power supply and supplying a load as direct current voltage, in order to absorb a ripple (pulsating flow), the capacitor or the capacitor, and the choke coil were connected in many cases, and this was the cause of power-factor aggravation of a circuit in many cases.
[0002]
[Description of the Prior Art] Generally, if the power-factor of a power circuit or a load is small, it is not only disadvantageous in economical and tooth space; but although equivalent power is supplied, compared with the case where a power-factor is equal to about 1, a bigger electric wire than that of current capacity, the higher equipment of an allowable voltage, etc. will be needed, and it will have a bad influence on circuit actuation in many cases.
[0003] For this reason, although the efforts which are going to raise a power-factor as much as possible have been paid conventionally, it is moving towards IEC (International Electrotechnical Commission= Electrotechnical International Commission) hardening control criteria around 1995 also internationally.
[0004] This invention is made in accordance with the trend of the above worlds. Since it was rectified and AC power supply was supplied to the load as direct current voltage in many cases, in order to absorb the ripple introduced with rectification, the capacitor was connected to a load and juxtaposition as usual, and this makes the whole circuit capacitive and was worsening the power-factor in many cases.
[0005] Drawing 6 shows the very simple circuitry which rectifies a three-phase-circuit alternating current and acquires the direct-current load current as an example of the conventional power circuit. Moreover, drawing 7 shows the wave of said three-phase-circuit AC-power-supply electrical potential difference which consists of an alternating current of three phases a, b, and c.
[0006] A rectifier and Load of three-phase-circuit AC power supply and Rect are loads, and the inside of drawing 6 and 3phiAC are the capacitors for ripple absorption of the above [C]. In the case of three-phase-circuit alternating current full wave rectification, the necessary number of the rectifying device which constitutes Rectifier Rect becomes six pieces. Moreover, if the frequency of an alternating current is set to 50Hz, the capacity of the capacitor C required in order to set to 50Hzx6=300Hz the frequency of the ripple introduced by rectification and to absorb the low-frequency component of such a 50-300Hz band is 200-500 micro F. It is fairly as large as extent.
[0007] Drawing 8 is about 440 micro F as an example. Load electrical potential difference VL after rectification which paid its attention only to the component of a phase b for the facilities of an understanding at the time of using C And rectifier inrush current IO A wave is shown. It is

almost the same as drawing 8 also about the component of other phases b and c.
[0008] It is IO like illustration. Only the time amount width of face of the smooth part which adjoins the wave crest of the component of a phase b flows, and according to the experiment, a bad power-factor called effective power abbreviation 20.5W, 0.75 [i.e.,], is measured to about 27.2 apparent power VAs.
[0009] Now, as quickest conventional technique for improving the power-factor of such a low value, there was the approach of connecting a choke coil to a load and a serial. Moreover, when adopting the means called a "pressure-up mold" among these contractors, it was also known that it can improve comparatively easily. A pressure-up mold points out the method which makes further direct current voltage obtained by rectifying a three-phase-circuit alternating current the dc output of the high voltage with a DC-DC converter here.
[0010]
[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the approach of connecting an above-mentioned choke coil, since the frequency of the ripple which should be absorbed is in the low frequency band of 50-300Hz band, a large inductance is required also of this, therefore, also economically, there is a very [in tooth space] disadvantageous difficulty.
[0011] Moreover, there was a difficulty which an excessive DC-DC converter is not only required in a circuit with a pressure-up mold, but are varieties called 200-415V which are used in every corner of the earth, and needs the excessive effort and the cost for redesigning the whole in order to use it on a high commercial alternating current electrical potential difference.
[0012] therefore, the above difficulties according [the purpose of this invention] to the conventional technique -- removing -- a mass capacitor -- and -- or even if it does not use the choke coil of a large inductance, it is in the point of offering the smoothing circuit which can improve a power-factor sharply.
[0013]
[Means for Solving the Problem] Drawing 1 is the principle block diagram of this invention. For one, as for a load electrical-potential-difference detection means and 3, a chopper frequency inhibition means and 2 are [a chopper means and 4] load current detection means among this drawing.
[0014] And for 5, as for the 1st electrical-potential-difference comparison means and 7, a dc-component passage means and 6 are [the 2nd electrical-potential-difference comparison means and 8] triangular wave generating means, and 9 is a chopper control means. Now, in order to attain the purpose as stated above, this invention is considered as the following configuration, as shown in drawing 1 .
[0015] Namely, the CHOBBA frequency inhibition means 1 and the load electrical-potential-difference detection means 2 which were connected to juxtaposition to the load with which the direct current voltage obtained by rectifying AC power supply is supplied, The chopper means 3 and the load current detection means 4 which were connected to the opposite side [of a load], and load side to said direct-current load at the serial about said CHOBBA frequency inhibition means 1, A dc-component passage means 5 to pass only the ****** dc component of the output voltage of said load electrical-potential-difference detection means 2, It is the predetermined reference voltage VR about the output voltage of said dc-component passage means 5. A 1st electrical-potential-difference comparison means 6 to compare, A 2nd electrical-potential-difference comparison means 7 to compare the output voltage of said 1st electrical-potential-difference comparison means 6 with the output voltage of said load current detection means 4, It constitutes from a chopper control means 9 which compares the triangular wave generating

means 8 with the output voltage of said 2nd electrical-potential-difference comparison means 7 and the output voltage of said triangular wave generating means 8, and controls resistance-welding-time width of face of said chopper means 3.
[0016]
[Function] Drawing 2 is the output wave VT of the triangular wave generating means 8 which is the input of the chopper control means 9. Output voltage VS of the 2nd electrical-potential-difference comparison means 7 The output wave P of relation and the chopper control means 9 by this, i.e., the control wave of the chopper means 3, is shown.
[0017] Hereafter, an operation is explained, referring to drawing 1 and both drawings of 2. The direct current of the output of a rectification means is dozens of kHz with the chopper means 3. It is intermittent on a chopper frequency, and is added to the chopper frequency inhibition means 1, and the direct current by which the aforementioned chopper frequency component was prevented and graduated here is supplied to a load. A load electrical potential difference and the load current are detected by the load electrical-potential-difference detection means 2 and the load current detection means 4, respectively.
[0018] It is added to the dc-component passage means 5, and the output voltage of the load electrical-potential-difference detection means 2 is dozens of kHz here. A chopper frequency component and the commercial frequency component of 50-300Hz band of a ripple are prevented, only the dc component changed gently passes, and it is added to the 1st electrical-potential-difference comparison means 6.
[0019] the conventional capacitor directly inserted in a principal voltage supply way although the smoothing function of the commercial frequency ripple by this invention is obtained mainly by this dc-component passage means 5 -- and -- or since it is obtained [a choke coil method] in the form of the phase compensation of the control signal transfer circuit of a high input impedance, an economical or tooth-space-problem is cleared.
[0020] Moreover, with the 1st electrical-potential-difference comparison means 6, the output voltage of the dc-component passage means 5 is the predetermined reference voltage VR. It is compared and is VR. When it exceeds, a fixed electrical potential difference is outputted, and it is added to the 1st input of the 2nd electrical-potential-difference comparator circuit 7. Here, it is reference voltage VR. It is VR, even when it considers as adjustable and an input commercial electrical potential difference becomes higher as for a bucket. It can respond easily by going up.
[0021] The 2nd electrical-potential-difference comparator circuit 7 compares the 1st input voltage with the output voltage of the load current detection means 4 added to the 2nd input, and is the electrical potential difference VS of a comparison result. It adds to the 1st input of the chopper control means 9. In the 2nd input of the chopper control means 9, it is the output wave VT of the triangular wave generating means 8. It is added.
[0022] if the chopper control means 9 is seen from a functional side -- electrical-potential-difference discrimination equipment -- it is -- said VS time it is small -- (when it is VS-H in drawing 2) output-control pulse width P -- large (PH in drawing 2) -- said VS if it becomes large (when it is VS-L in drawing 2) -- **** -- output-control pulse width P becomes narrow (PL in drawing 2). Therefore, the resistance-welding-time width of face T of the chopper means 3 is VS-L. For a long time [receive and] (TL in drawing 2) that is, a chop current is size and VS-H. Receiving, a chop current serves as smallness short (TH in drawing 2) that is,.
[0023] If it puts in another way, it turns out that this smoothing circuit operates as a current regulator circuit to coincidence. This constant-current system is called a pressure-lowering mold among these contractors corresponding to a pressure-up mold as stated above. the above result --

a capacitor -- and -- since [or] the RIBBURU smooth function the case where a choke coil is inserted, and more than equivalent can be obtained with the effectiveness of power factor improvement and it is, the pressure-lowering mold, i.e., the constant current mold, of a switch method, -- case a source-power-supply electrical potential difference is higher -- whole equipment -- it is not necessary to redesign -- said reference voltage VR By considering as adjustable, it can respond easily.

[0024]

[Example] Drawing 3 is the circuit diagram of one example of this invention. the inside of this drawing, and Q -- a chopper transistor and LC And CC each for chopper frequency inhibition -- a choke coil and a capacitor, OA-1, OA-2, and OA-3 -- an operational amplifier (operational amplifier) and CP And RP each for the phase compensation of operational amplifier OA-1 -- a capacitor and resistance -- it is -- Met A descent amplitude-measurement machine and Osc It is a triangular wave generator.

[0025] The correspondence relation with drawing 1 which shows the principle block of drawing 3 and this invention is as follows. Namely, CP accompanying operational amplifier OA-1 and this in drawing 3 And RP Corresponding to the dc-component passage means 5 and the 1st electrical-potential-difference comparison means 6 in drawing 1 , OA-2 and OA-3 correspond to the 2nd electrical-potential-difference comparison means 7 and the chopper control means 9, respectively. Moreover, LC And CC It corresponds to a chopper frequency inhibition means. Since it is thought that correspondence with the block in the other components, the circuit, and drawing 1 in drawing 2 can be guessed easily, explanation is omitted.

[0026] Now, it sets to drawing 2 and the direct current of the output of a rectification means is dozens of kHz by the chopper transistor Q. It is intermittent on a chopper frequency and is the choke coil LC for chopper frequency inhibition. And capacitor CC It is added and the direct current by which the aforementioned chopper frequency component was prevented and graduated here is supplied to a load. A load electrical potential difference and the load current are + input and Resistance RS of operational amplifier OA-1, respectively. And descent amplitude-measurement machine Met It is detected.

[0027] + input voltage of operational amplifier OA-1 is the predetermined reference voltage VR currently impressed to that - input. Although compared, it is LC before it. And CP It is dozens of kHz by the phase compensating circuit to the extent that it depends. A chopper frequency component and the commercial frequency component of 50-300Hz band of a ripple are prevented, only the dc component changed gently passes, and it is the reference voltage VR of the above [this direct current voltage]. It is compared. And this direct current voltage is VR. When it exceeds, a forward fixed electrical potential difference is outputted from operational amplifier OA-1, and is applied to + input of operational amplifier OA-2.

[0028] the smoothing function of the commercial frequency ripple by this invention -- the conventional capacitor -- and -- or a choke coil -- replacing -- ** -- being obtained by the aforementioned dc-component passage function and the constant current function called a pressure-lowering mold among these contractors of ** after-mentioned, although it is as the term of [Function] having already described Although it is a pressure-lowering mold, i.e., a constant current mold, therefore, also when a source-power-supply electrical potential difference is higher than usual domestic 100-domestic usual 200V, it is not necessary to redesign miscellaneous equipment, and it is said reference voltage VR. There is effectiveness which can be easily adapted by considering as adjustable.

[0029] Operational amplifier OA-2 are the + input voltage and the descent amplitude-

measurement machine Met added to the - input. Output voltage is compared and the electrical potential difference of a comparison result is applied to - input of operational amplifier OA-3. In + input input of operational amplifier OA-3, it is the triangular wave generator Osc. The triangular waveform of an output is added.

[0030] if operational amplifier OA-3 are electrical-potential-difference discrimination equipment, output-control pulse width is wide when the - input voltage is small, and the - input voltage becomes large -- being alike -- output-control pulse width becomes narrow. Therefore, if the resistance-welding-time width of face of the chopper transistor Q is long when - input voltage of operational amplifier OA-3 is small, that is, a chop current is size and - input voltage of operational amplifier OA-3 becomes large, it will be short, that is, a chop current will serve as smallness.

[0031] That is, the whole circuit of this example has contributed to the smoothing function as a current regulator circuit. Drawing 4 is the circuit diagram showing other examples of this invention. the inside of this drawing -- operational amplifier OA-4, CP, and OA-5 -- each in drawing 1 -- the dc-component passage means 5, the 1st electrical-potential-difference comparator circuit 6, and the chopper control means 9 -- corresponding -- transistor Q-1 It corresponds to the 2nd electrical-potential-difference comparator circuit 7. And reference voltage VR-1 Adjustable reference voltage VR-1 It has become. The components and circuit the outside of it are the same as drawing 2 .

[0032] In this example, control serves as a feedback mold, and it is a transistor Q-1. Since the ripple component in output collector current is absorbed by that input base electrical potential difference, there is descent by which the smoothing function of a ripple is improved a little rather than the circuit of drawing 2 . Moreover, since reference voltage serves as adjustable clearly, as the example of drawing 3 was explained, it can be easily adapted also to a higher source-power-supply electrical potential difference only by raising reference voltage.

[0033] Drawing 5 shows the wave of the load electrical potential difference V after rectification and the rectifier inrush current I which paid their attention only to the component of a phase b at the time of using neither a capacitor nor a choke coil, but using the circuit of one example of drawing 3 . It is almost the same as drawing 5 also about the component of other phases b and c.

[0034] It is IO like illustration. It flows in the shape of a pulse over two thirds of the periods of an alternating current period, and according to the experiment, a good power-factor called effective power abbreviation 20.4W, 0.95 [i.e.,], is measured to about 21.3 apparent power VAs.

[0035]

[Effect of the Invention] according to [as stated above] this invention -- a capacitor -- and -- or the RIBBURU smooth function the case where a choke coil is inserted, and more than an EQC is obtained, and the power-factor-improvement smoothing circuit which may be easily adapted also for a high source-power-supply electrical potential difference can be realized only by a power-factor is not only improving, but raising reference voltage, since it is, the pressure-lowering mold, i.e., the constant current mold, by the switch method.

[0036] Furthermore, if pulse width of a control pulse is narrowed at a power up, since the "rush current" to a smoothing circuit can be prevented, it is not necessary to prepare a rush current prevention circuit, therefore rectification and a smoothing circuit can be small and can constitute cheaply.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The chopper frequency inhibition means (1) and load electrical-potential-difference detection means (2) which were connected to juxtaposition to the load with which the direct current voltage obtained by rectifying AC power supply is supplied, The chopper means (3) and load current detection means (4) which were connected to the opposite side [of a load], and load side to said direct-current load at the serial about said chopper frequency inhibition means (1), A dc-component passage means to pass only the ****** component of the output voltage of said load electrical-potential-difference detection means (2) (5), The 1st electrical-potential-difference comparison means [predetermined reference voltage (VR) / output voltage / of said dc-component passage means (5)] (6), A 2nd electrical-potential-difference comparison means to compare the output voltage of said 1st electrical-potential-difference comparison means (6) with the output voltage of said load current detection means (4) (7), The power-factor-improvement smoothing circuit characterized by consisting of chopper control means (9) which compare a triangular wave generating means (8) with the output voltage of said 2nd electrical-potential-difference comparison means (7) and the output voltage of said triangular wave generating means (8), and control resistance-welding-time width of face of said chopper means (3).